

(19)



(11)

EP 3 076 498 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
H01R 43/12 (2006.01) **H01R 39/39** (2006.01)
H01R 13/33 (2006.01) **H01R 39/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15181692.3**

(22) Anmeldetag: **20.08.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **31.03.2015 EP 15161953**

(71) Anmelder: **Schleifring und Apparatebau GmbH**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)

(72) Erfinder:
• **Holzapfel, Christian**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)
• **Heinbuch, Peter**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)
• **Balcke, Klaus**
85221 Dachau (DE)
• **Straub, Bernd**
82276 Adelshofen (DE)

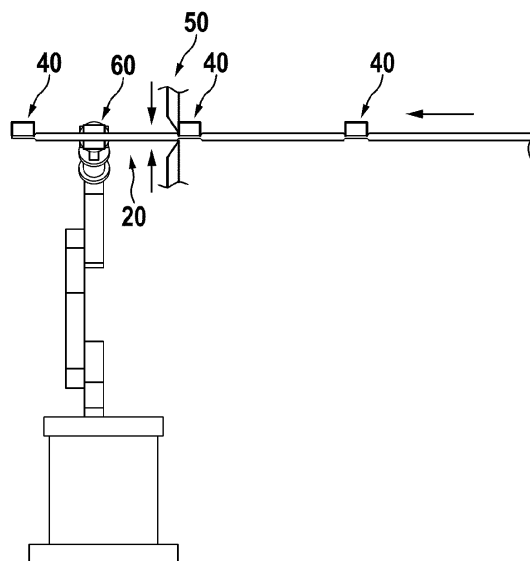
(74) Vertreter: **Lohr, Georg**
Lohr, Jöstingmeier & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Junkersstraße 3
82178 Puchheim (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR FERTIGUNG VON BÜRSTENBLÖCKEN FÜR SCHLEIFRINGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum vollautomatischen Herstellen von Bürstenblöcken für Schleifringanordnungen. Die Herstellungsschritte beinhalten, mechanisches Umformen des Trägerdrahtes, das Ein-

setzen und kontaktieren eines Kontaktstück, das Ablängen der einzelnen Bürstenblöcke, eine optionale Galvanisierung der Bürstenseitigen Teilstücks, eine automatisierte Platinenmontage.

Fig. 2



EP 3 076 498 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Fertigung von Bürstenblöcken für Schleifringe.

Stand der Technik

[0002] WO 2013/030563 offenbart, ein Bürstenelement so herzustellen, indem ein an einem ersten leitfähigen Träger ein leitfähiges Kontaktstück angebracht werden soll indem in den Träger das vorgeformte Kontaktstück in Längsrichtung eingeschoben wird.

[0003] US 5,315,758 offenbart, ein Bürstenelement so zu fertigen, dass in eine Vertiefung eines Trägermaterials oder direkt auf das Trägermaterial ein Kontaktstück aus Edelmetall aufgebracht wird. Zur Verbesserung des Anpressdrucks der Bürstenelemente an die Schleifbahnen wird vorgeschlagen die Bürstenelemente mit einem Knick zu versehen.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verfahren zu gestalten, welches eine mindestens teilautomatisierte und / oder bevorzugt voll automatisierte Fertigung und Montage von Bürstenblöcken ermöglicht. Dies führt zu einem effizienteren, schnelleren und genaueren Fertigungs- und Montageprozess mit einer hohen Wiederholungsrate bei gleichbleibender Qualität.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die Bürstenblöcke bestehen aus einem Träger der Vorzugsweise als Leiterplatte bzw. Platine ausgebildet ist und mindestens ein Bürstenelement nachfolgend Bürste genannt trägt und elektrisch kontaktiert. Eine Bürste kann aus einem leitfähigen Drahtstück mit einem aufgetragenen Kontaktstück bestehen. Die Bürste umfasst also mindestens einen Anschlussbereich und mindestens einen Kontaktbereich. Bei den genutzten Platinen kann es sich um einlagige, mehrlagige oder flexible Platinen handeln. Die Platine kann zudem Markierungen enthalten, die ein automatisches Erkennen der Platinenvariante und der Platinenlage ermöglichen. Weiterhin kann sich an die Herstellung des Bürstenblocks auch ein automatisiertes Anlöten, Verschrauben oder Einpressen von Kabeln anschließen. Auch der Einbau in ein Schleifringgehäuse kann automatisch erfolgen.

[0007] Der Herstellungsprozess lässt sich im Wesentlichen in zwei Hauptabschnitte gliedern:

- Herstellung der mindestens einen Bürste
- Montage der mindestens einen Bürste auf der Leiterplatte zur Herstellung des Bürstenblocks

[0008] Bürsten ohne Kontaktstück werden aus leitfähigem Drahtmaterial hergestellt, welches im folgenden Halbzeug genannt wird. Das Halbzeug ist bevorzugt ein aus einem Nichteismetall bestehender Runddraht oder sonstig geformtes Material, wie zum Beispiel Vierkantmaterialien oder Blechstreifen. Das Halbzeug kann, kupferbasiert, eisenbasiert, oder zur besseren Lötbarkeit auch noch verzinkt sein. Bei Bürsten mit Kontaktstück kann das genutzte Halbzeug für die Kontaktstücke goldbasiert oder silberbasiert d.h. ein Edelmetall oder auch ein Kohlewerkstoff, jeweils in der Form eines Runddrahtes, einer Viereckstange/Draht, Niet sein. Auch sind abbrandfeste Materialien oder Legierungen durch beispielsweise die Zugabe von Wolfram als Halbzeug für die Kontaktstücke denkbar.

[0009] Zur Automatisierung der Arbeitsschritte können Industrieroboter genutzt werden, die über ein optisches Kamerasystem zur Gegenstandserkennung sowie induktive und / oder kapazitive Näherungssensoren sowie Systeme zur elektrischen Durchgangsprüfung und der Durchführung des Schweißprozesses verfügen. Die Vorteile von Industrierobotern liegen in der hohen Wiederholgenauigkeit, der hohen Verfügbarkeit, der sehr guten Fertigungsqualität, der Mitarbeiterschonung, der hohen Fertigungsgeschwindigkeit und der günstigen Produktionskosten.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung könnten auch PVD oder CVD teilbeschichtete Drähte mit der Anlage verarbeitet werden. Der vorbehandelte Draht mit beschichteten und unbeschichteten Teilbereichen, wird hierbei von einer Rolle oder bereits so vorabgelängt bereitgestellt, dass abgelängte Teile jeweils einen beschichteten und einen nichtbeschichteten Bereich aufweisen. Auch kann ein im PVD oder CVD Verfahren gänzlich beschichteter Draht oder Teilstücke davon zugeführt werden. Hierzu können optische Systeme wie Kameras, Reflexionslichtschranken oder Magnetensoren, Wirbelstromsensoren oder kapazitive Sensoren zur Erkennung der teilbeschichteten oder gänzlich beschichteten Drahtstücke genutzt werden oder ein derart abgestimmter Maschinentakt, dass die Prägemaschine und die Stanzmaschine die Drähte an den richtigen Stellen trennen und prägen.

[0011] Weiterhin können auch teilbeschichtete oder vollbeschichtete Federkontakte ohne Kontaktstück hergestellt werden.

[0012] Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, schon fertig abgelängte Drähte aufzunehmen zu bearbeiten und orientiert zu galvanisieren. Hierbei wird zumindest an einem Teil des Drahtes eine Beschichtung aus einem Edelmetall oder eine Bronzelegierung aufgebracht. Hierbei kann lediglich ein Abschnitt des Drahtes beschichtet werden oder der Draht zusammen mit dem zuvor aufgetragenen Kontaktstück. Dies dient je nach genutzter Legierung zur Verbesserung der elektrischen und / oder mechanischen Eigenschaften.

[0013] Die Bürste kann auch nur aus einem Draht oder

einem Drahtbügel bestehen. Die Enden der Drähte können neben dem Anbringen eines Kontaktstücks an der für den Kontakt mit Schleifbahn vorgesehen Seite auch gerundet ausgeführt oder plattiert werden. Auch ist die Verwendung von Federkontaktstücken möglich, die ebenfalls mittels eines Roboters oder einer Bestückungsmaschine an das zur Kontaktierung gedachte Ende des Drahtes elektrisch kontaktiert werden können.

[0014] Der Herstellungsprozess umfasst bevorzugt folgende Schritte:

a) Bereitstellung

i. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird ein homogenes Halbzeug kontinuierlich bereitgestellt. Die Bereitstellung erfolgt bevorzugt über eine Trommel oder Rolle.

ii. In einer weiteren Ausführungsform wird CVD oder PVD beschichtetes Material von einer Trommel oder Rolle zugeführt.

iii. In einer weiteren Ausführungsform werden vorabgelängte homogene Drahtstücke zugeführt.

iv. In einer weiteren Ausführungsform werden CVD oder PVD beschichtete vorabgelängte Einzeldrähte zugeführt.

b) Prägen einer Kontaktfläche

i. Optional ist es möglich, an der Stelle des späteren Aufbringens des Kontaktstücks mittels eines Druckstempels oder einer Walzenpresse eine "Verflachung" oder "Vertiefung" einzuprägen (Bereitstellung flächiger Kontakt). In einer weiteren Ausführungsform wird noch eine zweite Prägung zur besseren Positionierbarkeit der fertigen Bürsten angebracht.

c) Aufbringen eines Kontaktstücks

i. Ein Kontaktstück wird durch einen ersten Industrieroboter aufgebracht

ii. Ein Kontaktstück wird durch eine Bestückungsmaschine aufgebracht. Die Kontaktierung des Kontaktstücks mit der Kontaktierungsfläche erfolgt bevorzugt mittels Nieten, Einpressen, Laserschweißen, Flamm-schweißen, Widerstandsschweißen, Reib-schweißen, Löten oder Leitkleben.

iii. Falls die Bürste nur aus einem Drahtstück besteht entfällt dieser Arbeitsschritt.

d) Abtrennen

Bevorzugt nimmt ein Greifer eines ersten Industrieroboters die Bürste an dem zugehörigen Drahtstück auf und diese wird von der Endlosware mittels einer Stanze oder einer Schlagschere oder einem Laser abgetrennt, so dass das Schnittstück ein Drahtstück und ein darauf kontaktiertes Kontaktstück beinhaltet, welche zusammen die Bürste bilden. Der Greifer kann Teil eines Industrieroboters oder einer sonstigen Maschine sein.

i. Abtrennen an beliebiger Stelle.

ii. Falls die Bürste nur aus einem Drahtstück besteht enthält der abgetrennte Abschnitt lediglich nur eine Flachstelle.

iii. In einer alternativen Ausführungsform besteht das abgetrennte Stück nur aus einem unbeschichteten, teilbeschichteten oder vorbeschichteten Drahtstück ohne Prägung

e) Funktionsprüfung

i. Im Anschluss an die Kontaktierung kann eine Durchgangsprüfung der Bürste erfolgen. Die Durchgangsprüfung kann durch die Einheit erfolgen, die das Aufbringen der Kontaktstücke durchführt oder durch eine separate Einheit.

ii. Sollte die Bürste nur aus einem Drahtstück bestehen, kann dieser Arbeitsschritt entfallen.

f) Transport

i. Der erste Industrieroboter oder die Bestückungsmaschine bringt die Bürste mittels eines Greifers zu einem Transportelement.

- einer geeigneten Aufnahme einer Lager-schale auf einem Förderband

- einem Förderband mit eingepprägten Rillen

- einem glatten Förderband

- oder der erste Roboter transportiert die Bürste direkt zum nächsten Verarbeitungsschritt.

Es können auch Mehrfachgreifer verwendet werden, so dass in einem Arbeitsschritt mehrere Bürsten aufgenommen und bearbeitet werden können.

g) Biegen der mindestens einen Bürste

Der Biegevorgang wird in einer bevorzugten Ausführungsform so ausgeführt, dass durch mehrmaliges hin- und her biegen des Drahtes eine Kaltverfesti-

gung des Drahtes an der Biegestelle entsteht. Durch die Kaltverfestigung an der Biegestelle steigt die Werkstofffestigkeit. Hierdurch kann die Federkonstante erhöht werden. Die Biegestelle ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit einem Radius ausgeführt, da dies zu einem verbesserten Federverhalten führt. Es ist aber auch eine geknickte Ausführung möglich. Die Bürste wird durch einen zweiten Industrieroboter, welcher auch der erste sein kann, der Bearbeitungsstation zugeführt.

Auch können bereits vorabgelängte und / oder vorgebogene Halbzeuge genutzt werden. D.h. die Teile können nach der Montage des Kontaktstücks in Schritt c oder der elektrischen Funktionsprüfung in Schritt e direkt in die Leiterplatten bestückt werden.

i. Die wenigstens eine Bürste, kann mittels eines Greifers eines zweiten Industrieroboters oder über ein Förderband zu einer Biegemaschine transportiert werden.

In der Biegevorrichtung könnten die unteren Drahtenden pneumatisch oder in sonstiger Weise gespannt oder mittels des zweiten Industrieroboters oder einer sonstigen Maschine in eine Führung eingeführt werden, so dass der Teil der Bürste mit dem Kontaktstück beweglich ist und das andere Ende fixiert ist. Es ist auch möglich, dass der Biegevorgang direkt im montierten Zustand in der Platine durchgeführt wird.

ii. In einer alternativen Ausführung wird lediglich ein Drahtstück gespannt.

iii. Es werden bei der Verwendung eines Mehrfachgreifers mehrere Drahtstücke gleichzeitig gespannt.

iv. Der Biegeprozess könnte auch zu Beginn des Bearbeitungsprozess stattfinden nach jedem der Schritte a, b, c, d oder e stattfinden.

h) Montage

i. Bevorzugt werden in der Biegemaschine die mindestens eine Bürste mittels eines Greifers des zweiten Industrieroboters aufgenommen bzw. gehalten und im nächsten Schritt in eine Leiterplatte eingesetzt.

i) Lötvorgang

i. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die mindestens eine Bürste mittels eines Lötverfahrens wie Schwalllöten, Flammlöten, elektrisches Widerstandslöten, Induktionslöten, Laserlöten, selektives Löten oder Reflowlöten befestigt.

j) Beölung/Galvanik

i. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform, können die Kontakte vor dem Prozess mittels Tauchschmierung in geeigneter Verdünnung (Öl mit Lösemittel) geölt werden (auch ist ein Anlaufschutz im Fall von Silber möglich), falls eine Beölung notwendig ist und eine spätere Reinigung der mindestens einen Bürste oder des Bürstenblocks vor dem Einbau nicht erforderlich ist. Die Bürsten können ebenfalls mittels eines Galvanikbades galvanisiert werden.

Hierzu könnte die mindestens eine Bürste durch den zweiten Industrieroboter oder ein Förderband mit ihren Spitzen in ein Öl- oder Galvanikbad eingetaucht werden.

k) Kontrolle

i. Die Bürstenblöcke oder mindestens eine Bürste oder Lötstellen können mittels eines optischen Systems auf eine korrekte Verarbeitung kontrolliert werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben.

Figur 1 zeigt die Halbzeugzuführung sowie den Prägevorgang.

Figur 2 zeigt den Ablängvorgang der Bürsten sowie die Aufnahme durch einen Industrieroboter.

Figur 3 zeigt Bürsten auf dem Förderband.

Figur 4 zeigt einen PVD oder CVD Beschichtungsprozess.

Figur 4a zeigt einen PVD oder CVD beschichteten Draht.

Figur 5 zeigt den Galvanisierungsprozess oder das Vorölen von Bürstenteilen.

Figur 6 zeigt die Aufnahme einer Bürste durch einen Industrieroboter.

Figur 7 zeigt das Einsetzen einer Bürste in eine Platine durch einen Industrieroboter.

Figur 8 zeigt einen Industrieroboter mit einem Mehrfachgreifer.

Figur 9 zeigt eine Schleifringanordnung mit einem Bürstenblock.

Figur 10 zeigt einen Bürstenblock.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Figur 1 offenbart ein Halbzeug 11 in Form eines rundförmigen Drahtes 20, der auf einer Rolle 10 aufgetrommelt ist. Der Draht 20 wird in einem ersten Schritt einer Bearbeitungsstation einer Presse zugeführt. Durch einen Presstempel 30 wird eine Vertiefung 12 oder eine Verflachung 12 in den Draht 20 eingeprägt. Danach wird ein Kontaktstück 40 in die Vertiefung oder Verflachung eingesetzt und das Kontaktstück 40 mit dem Draht 20, beispielsweise durch Verlöten, elektrisch leitend verbunden. Der Kontaktierungsprozess ist hierbei nicht dargestellt.

[0017] Figur 2 offenbart den Weitertransport des in mindestens einem der Schritte a - e bearbeiteten Halbzeugs durch einen Industrieroboter 60. Der Industrieroboter 60 greift den Draht 20 und das Schneidwerkzeug 50, trennt den Draht 20 so, dass das abgetrennte Stück aus einem Draht und einem Kontaktstück 40 besteht.

[0018] Figur 3 offenbart das Auflegen von Bürsten 100 auf ein Förderband 80. Eine Bürste 100 kann aus einem leitfähigen Drahtstück mit einem aufgetragenen Kontaktstück 40 bestehen. Die Bürste umfasst also einen Anschlussbereich 13 und mindestens einen Kontaktbereich 14.

[0019] Figur 4 offenbart das Grundkonzept der PVD- und CVD-Beschichtung. Vorzugsweise wird diese mit einem kontinuierlichen oder quasikontinuierlichen Verfahren aufgebracht. Als Alternative kann es mit Chargen von Einzeldrähten oder Metallbändern durchgeführt werden. Von einer ersten Trommel 81 kann ein unbeschichteter Draht oder ein Metallband zugeführt werden. Dieses wird vorzugsweise durch eine Maske 82, die eine Öffnung 86 für die zu beschichtende Fläche aufweist. Diese Fläche kann entweder einem Plasma 85, einem Gas oder einer beliebigen Vorstufe oder jedem andere Mittel oder Medium ausgesetzt werden, welches für eine PVD- oder CVD-Bearbeitung erforderlich ist. Des Weiteren wird das Verfahren an der offenen Fläche 86 des zu beschichtenden Materials in einer Vakuum Kammer durchgeführt. Am anderen Ende der Anlage befindet sich eine zweite Trommel 83 zum Aufwickeln des Teilbeschichteten Drahtes.

[0020] Figur 4a offenbart einen Endlosdraht 66 oder einen Metallband oder zumindest Teile eines solchen Draht- oder Metallband mit einer Länge von einer Vielzahl von bearbeiteten Schleifringbürsten. Vorbestimmte Abschnitte 67 des Drahtes oder Metallbands wurden durch die Verwendung von mindestens einem Elektrodenpad galvanisiert. Nach dem Galvanisieren des Drahtes oder des Metallbands wird der Endlosdraht 66 in Stücke geschnitten, so dass jedes Stück beschichtete und nicht beschichtete Abschnitte enthält.

[0021] Figur 5 offenbart ein galvanisches Beschichten von Bürsten 100. Hierbei wird lediglich die Seite der Kontaktstücke beschichtet. Durch das Eintauchen in Öl, in einem Ölbad 90, können die Bürsten 100 bereichsweise für bestimmte Anwendungen auch vorgeölt werden.

[0022] Figur 6 offenbart einen Industrieroboter 60 welcher Bürsten 100 von einem Förderband 80 nimmt.

[0023] Figur 7 offenbart im nächsten Schritt einen Industrieroboter 60, der die vorgebogenen Bürsten 100 in eine Platine 110 für die Endmontage bestückt.

[0024] Figur 8 offenbart einen Industrieroboter 60 mit einem Mehrfachgreiferaufsatz zur gleichzeitigen Aufnahme und Bestücken mehrerer Bürsten 100 in eine Platine 110 bestückt.

[0025] In Figur 9 ist ein Schleifring in der Draufsicht dargestellt. In dem Schleifringgehäuse 200 sind wenigstens ein Schleifringmodul 210 sowie wenigstens ein Bürstenblock 120 angeordnet. Das Schleifringmodul 210 ist bevorzugt mittels eines Modulträgers 211 an einer Welle 212 drehbar gegenüber dem Schleifringgehäuse 200 befestigt. Das Schleifringmodul 210 dreht sich um die Welle, deren Mitte die Rotationsachse der Anordnung darstellt. Im Eingriff mit dem wenigstens einen Schleifringmodul 210 befindet sich wenigstens eine erste Bürste 101 sowie eine zweite Bürste 102, welche bevorzugt durch wenigstens eine Platine 110 gehalten werden und besonders bevorzugt mittels dieser kontaktiert sind und zusammen einen Bürstenblock 120 bilden. Hier laufen die beiden Bürsten 101, 102 auf derselben Bahn des Schleifringmoduls 210 und elektrisch miteinander verbunden. Der wenigstens eine Bürstenblock 120 ist durch wenigstens einen Steckverbinder 223 über wenigstens ein Kabel 224 mit wenigstens einem externen Steckverbinder 262 verbunden. Das Schleifringgehäuse weist vorzugsweise vier Seiten auf, welche besonders bevorzugt in einem rechten Winkel zu ihren benachbarten Seiten angeordnet sind. Eine erste Seite umfasst bevorzugt eine Montagewand 240, welche besonders bevorzugt wenigstens ein Befestigungselement 241 zur Befestigung des Schleifringgehäuses 200 aufweist. Eine zweite Seite umfasst bevorzugt eine Öffnung zu einem Bürstenträgerraum 250, welche bevorzugt durch eine Bürstenträgerabdeckung 251 verschließbar ist. Eine dritte Seite umfasst bevorzugt eine Öffnung zu einem Anschlussraum 260, der bevorzugt durch eine Anschlussabdeckung 261 verschließbar ist. Diese Anschlussabdeckung 261 dient bevorzugt als Träger für externe Steckverbinder, wie beispielsweise einen ersten externen Steckverbinder 262 und einen zweiten externen Steckverbinder 263. Um eine Durchführung des wenigstens einen Kabels 224 von dem Bürstenträgerraum 250 in den Anschlussraum 260 zu ermöglichen, ist bevorzugt wenigstens eine Kabeldurchführung 264 vorgesehen. Dies kann eine einfache Öffnung sein, welche bevorzugt mit einem Dichtmittel abgedichtet ist. Besonders bevorzugt wird eine dauerelastische Dichtmasse, beispielsweise Silikon eingesetzt. Eine vierte Seite umfasst bevorzugt eine Öffnung zu einem Modulraum 270, in dem das Schleifring-

modul 210 angeordnet ist. Diese Öffnung ist bevorzugt mit einer Modulabdeckung 271 verschließbar. Das Schleifringgehäuse ist bevorzugt aus einem Metall wie beispielsweise Zink oder Aluminium, besonders bevorzugt in Spritzgusstechnik hergestellt. Alternativ kann das Gehäuse auch ein Kunststoffmaterial, besonders bevorzugt ein faserverstärktes, beispielsweise durch Glasfasern und/oder Kohlefasern verstärktes Kunststoffmaterial umfassen. Bevorzugt ist zur Abdichtung der Abdeckungen 251, 261 und 271 eine Dichtung 231 vorgesehen. Dies kann eine umlaufende Dichtung, beispielsweise eine Dichtschnur oder auch eine aufgelegte und/oder angespritzte Kunststoff- und/oder Gummidichtung sein.

[0026] In Figur 10 ist ein erfindungsgemäßer Bürstenblock 120 dargestellt. Der Bürstenblock hat einen Träger, vorzugsweise eine Platine 110. Die Platine 110 dient zur Aufnahme von Bürsten 101, 102 sowie von Leiterbahnen 160 zum Anschluss der Bürsten 101, 102. Die Bürsten stehen hier in einer V-Form von dem Träger ab. Durch diese Bauform lassen sich zumindest zwei, meist aber auch vier Bürstenblöcke 120 um ein Schleifringmodul anordnen, was eine höhere Kontaktzahl ermöglicht. Die Leiterbahnen weisen hier Anschlussbohrungen 161 auf, in bzw. durch die ein Anschlussdraht gesteckt und verlötet werden kann. Es sind hier beispielhaft ein Paar von Kontaktfedern mittels einer Leiterbahn elektrisch miteinander verbunden. Durch diese Parallelschaltungen kann der Übergangswiderstand reduziert, die Zuverlässigkeit erhöht und das Kontaktrauschen verringert werden. Die Befestigung des Bürstenblocks 120 kann über die Befestigungselemente 168 mit Bohrungen 169 erfolgen. Unter dieser Bürstenträgerabdeckung 251 ist ein Lagergehäuse 290 dargestellt, in dem sich bevorzugt ein Lager, welches eine Drehung der Module gegenüber dem Schleifring-Gehäuse ermöglicht, befindet.

Bezugszeichenliste

[0027]

10	Rolle
11	Halbzeug
12	Verflachung / Vertiefung
13	Anschlussbereich
14	Kontaktbereich
20	Draht
30	Pressstempel
40	Kontaktstück
50	Schneidewerkzeug
60	Industrieroboter
66	Endlosdraht
67	vorbestimmter Abschnitt
80	Förderband
81	erste Trommel
82	Maske
83	zweite Trommel
85	Plasma
86	Öffnung

90	Beschichtungsbad / Ölbad
100	Bürste
101	erste Bürste
102	zweite Bürste
5 110	Platine
120	Bürstenblock
160	Leiterbahnen
161	Anschlussbohrungen
168	Befestigungselemente
10 169	Bohrungen
200	Schleifringgehäuse
210	Schleifringmodul
211	Modulträger
212	Welle
15 223	Steckverbinder
224	Kabel
231	Dichtung
240	Montagewand
241	Befestigungselement
20 250	Bürstenträgerraum
251	Bürstenträgerabdeckung
260	Anschlussraum
261	Anschlussabdeckung
262	Steckverbinder
25 263	Steckverbinder
264	Kabeldurchführung
270	Modulraum
271	Abdeckung
290	Lagergehäuse
30	

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Bürstenblocks (120) mit mindestens einer Bürste (100, 101, 102) und wenigstens einem Träger (110) wobei die mindestens eine Bürste (100, 101, 102) einen Anschlussbereich und einen Kontaktbereich umfasst, umfassend die folgenden Schritte

- Zuführen eines Halbzeugs (11) aus einem leitfähigen Material
- Einprägen einer Vertiefung (12) oder einer Verflachung (12) in das Halbzeug (11)
- Einsetzen eines Kontaktstücks mittels eines Roboters (60) oder einer Bestückungsmaschine in die eingeprägte Vertiefung (12) oder Vertiefung (12) des Halbzeugs (11) und herstellen einer elektrisch leitfähigen Verbindung zwischen dem Halbzeug (11) und dem Kontaktstück (40)
- Zerteilen des Halbzeugs (11) in mindestens eine Bürste (100, 101, 102), so dass jeweils ein Kontaktstück (40) sowie ein Stück des Halbzeugs (11) zur Bürste (100, 101, 102) gehören
- Aufnahme und Umsetzen der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) durch den Industrieroboter (60)
- Biegen der mindestens einen Bürste (100,

- 101, 102), mit einem Biegewinkel
 g) Einsetzen der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) in eine Platine (110)
 h) Verlöten der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) mit der Platine (110)
 i) Optische Inspektion des Bürstenblocks (120)
2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 die mindestens eine Bürste (100, 101, 102) aus Schritt d) mittels eines Industrieroboters (60) auf ein Förderband (80) umgesetzt oder transportiert werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 die mindestens eine Bürste (100, 101, 102) vor Schritt e) oder f) auf der Seite des leitfähig verbundenen Kontaktstücks (40) mit einer Legierung galvanisch überzogen werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 die Federkonstante der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) durch mehrmaliges hin- und herbiegen der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) in Schritt f) durch den Industrieroboter (60) eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 die Bürstenblöcke (120) vor Schritt f) auf der Seite des leitfähig verbundenen Kontaktstücks (40) in einer ölhaltigen Lösung vorgeölt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 vor Schritt a) das Halbzeug (11) von einer ersten Trommel (81) PVD beschichtet wird und nachfolgend auf eine zweite Trommel (83) wieder aufgetrommelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der genutzte Industrieroboter (60) die zu greifenden Bürstenblöcke (100) mittels eines optischen Systems erkennt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der genutzte Industrieroboter (60) die Greiffähigkeit
- mittels eines Mehrfachgreifers durchführt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der genutzte Industrieroboter (60) die Greiffähigkeit mittels eines einzelnen Greifers durchführt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der Industrieroboter (60) nach dem Kontaktierungsprozess des Kontaktstücks (40) vor Schritt c, d oder e eine elektrische Durchgangsprüfung der Bürste (100, 101, 102) durchführt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 der Industrieroboter (60) nach den Kontaktierungsprozess des Kontaktstücks mittels eines Schweißaufsatzes durchführt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 die mindestens eine Bürste (100, 101, 102) in Schritt g) mittels eines Lötverfahrens auf einem Träger (110) befestigt werden.
13. Verfahren zur Herstellung eines Bürstenblocks (120) mit mindestens einer Bürste (100, 101, 102) und wenigstens einem Träger (110) wobei die mindestens eine Bürste (100, 101, 102) einen Anschlussbereich und Kontaktbereich umfasst, umfassend die folgenden Schritte
- a) Zuführen von Draht (20)
 b) Ablängen des Drahts (20)
 c) Biegen der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) durch den Industrieroboter (60)
 d) Einsetzen der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) in eine Platine (110)
 e) Verlöten der mindestens einen Bürste (100, 101, 102) mit der Platine (110)
 f) Optische Inspektion des Bürstenblocks (120)
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei
 vor Schritt b) eine Vertiefung (12) oder einer Verflachung (12) in das Halbzeug (11) eingeprägt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei
 vor Schritt b) eines Kontaktstücks mittels eines Roboters (60) oder einer Bestückungsmaschine in die eingeprägte Verflachung (12) oder Vertiefung (12) des Halbzeugs (11) eingesetzt wird eine elektrisch

leitfähigen Verbindung zwischen dem Halbzeug (11)
und dem Kontaktstück (40) geschaffen wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

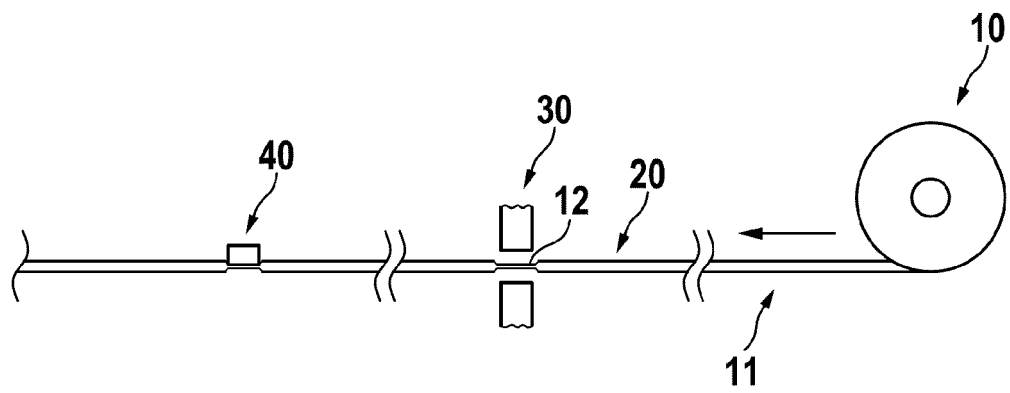


Fig. 2

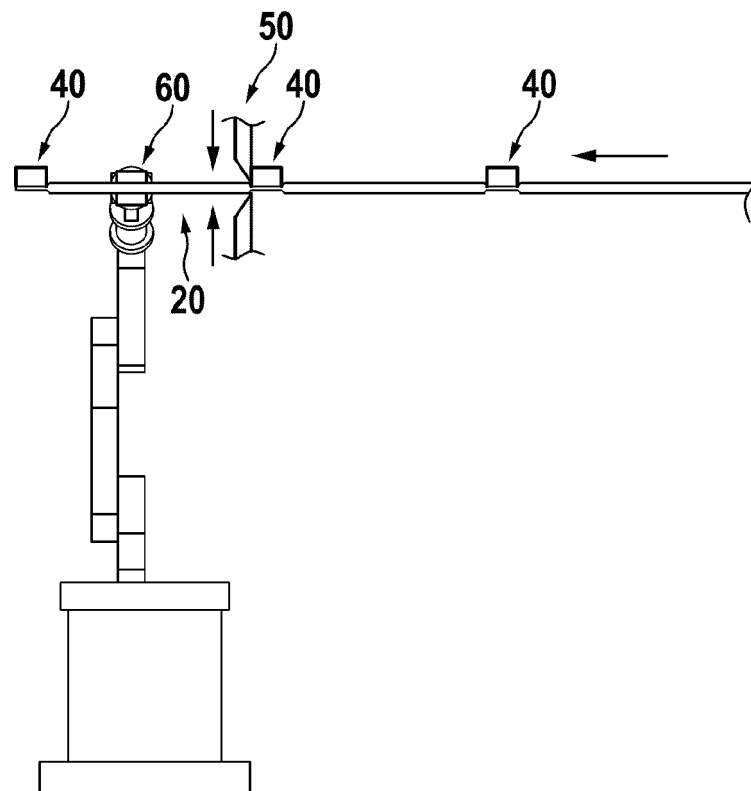


Fig. 3

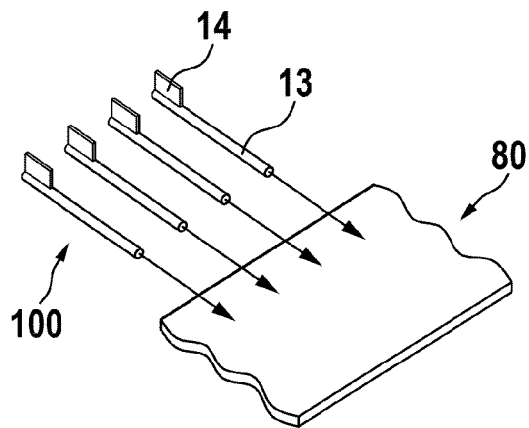


Fig. 4

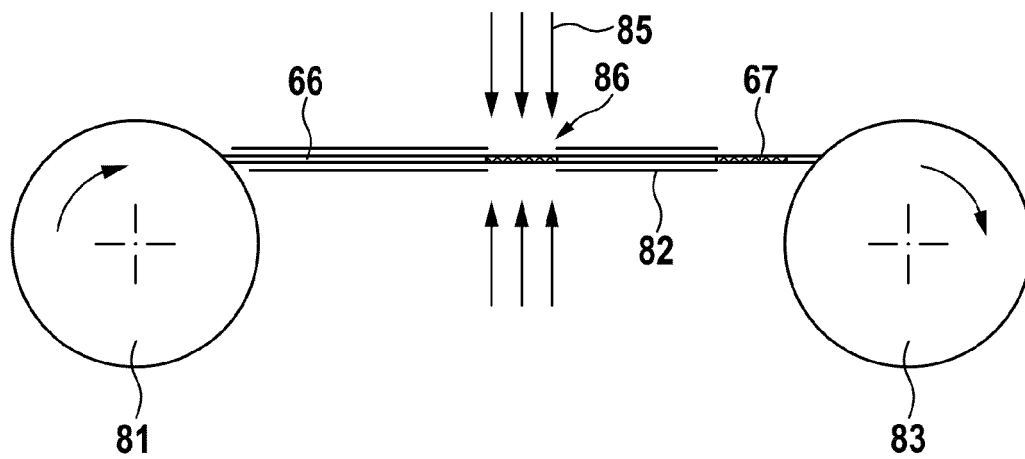


Fig. 4a

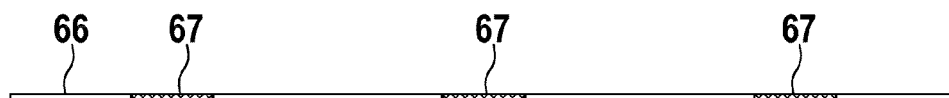


Fig. 5

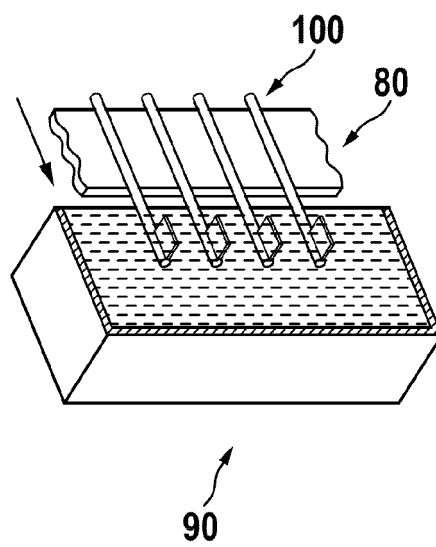


Fig. 6

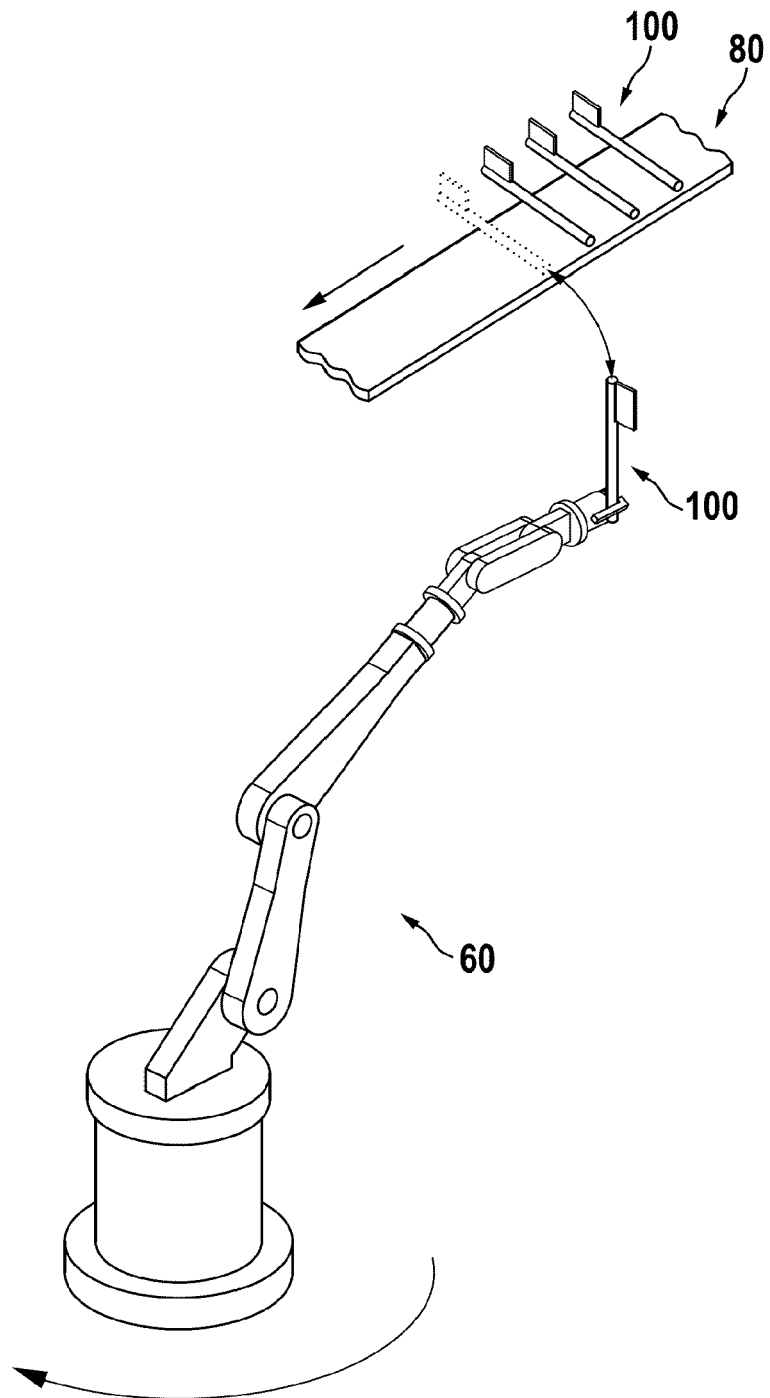


Fig. 7

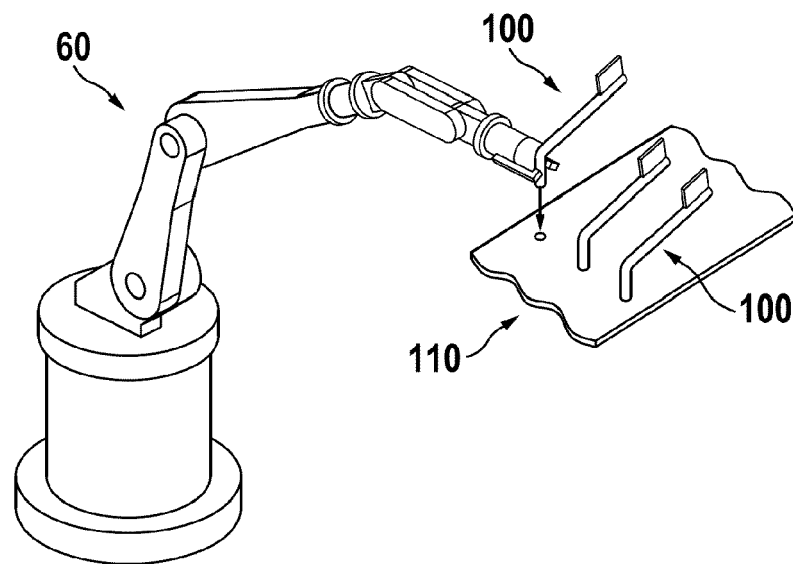


Fig. 8

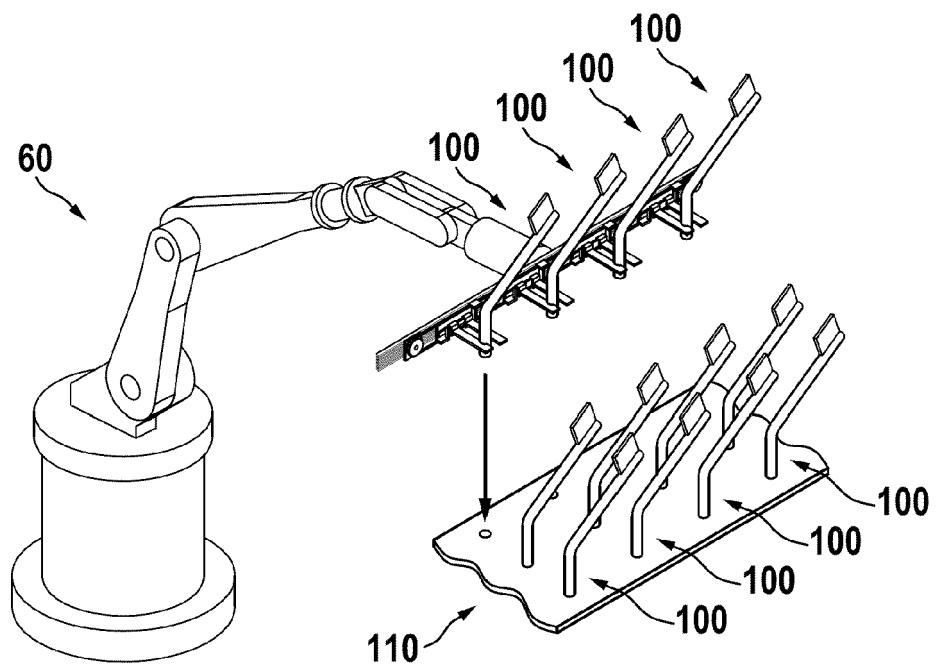


Fig. 9

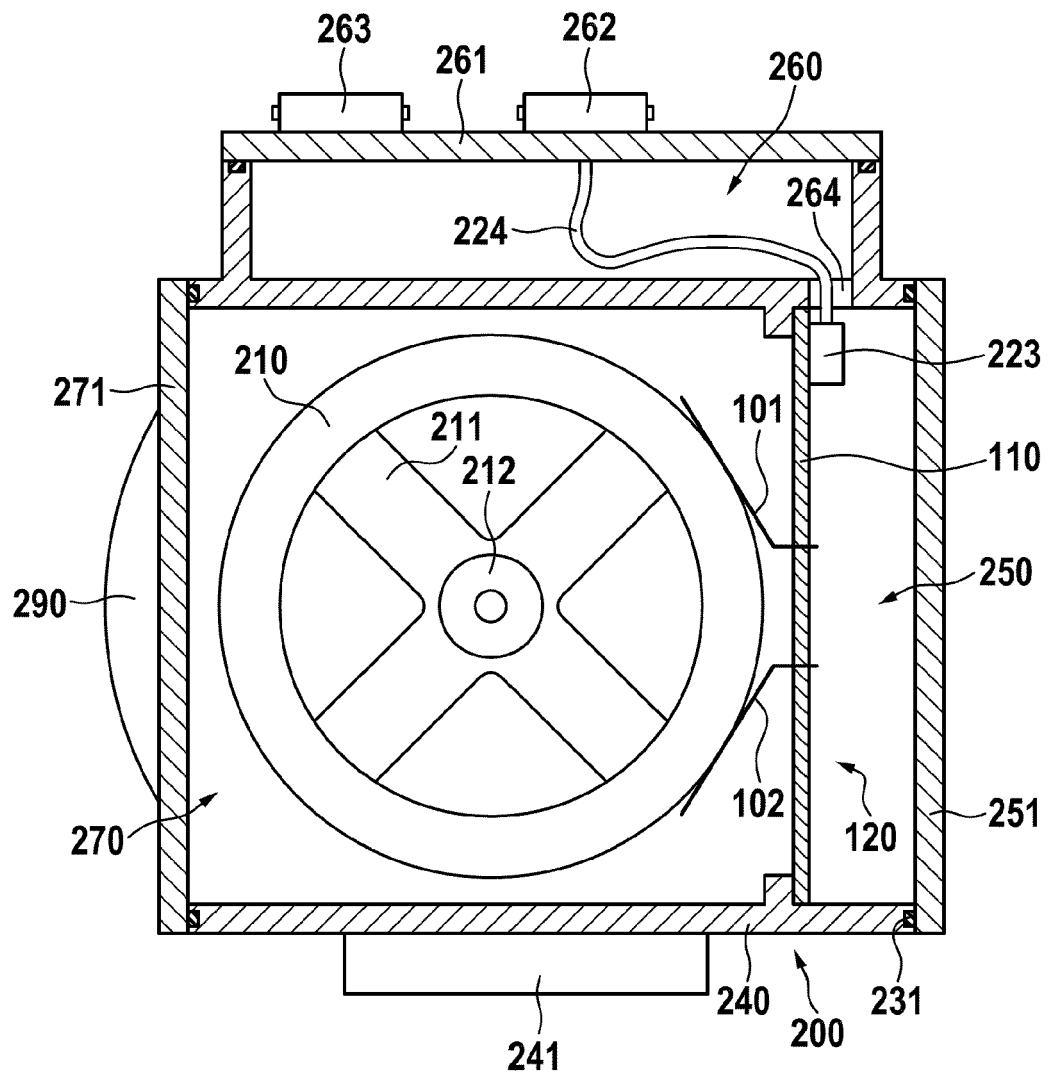
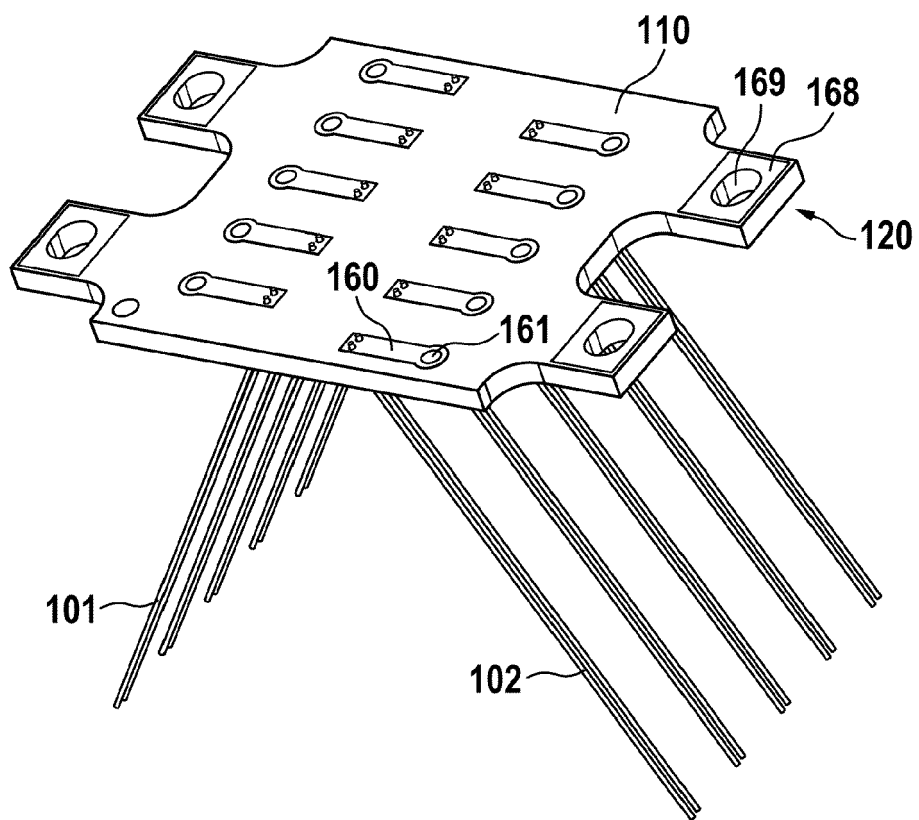


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 1692

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 5 315 758 A (ONO YASUICHI [JP] ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31) * Absätze [0003], [0004]; Abbildungen 1, 4, 5, 8 *	1,2,4,5, 7-15 3,6,8,9	INV. H01R43/12 H01R39/39 H01R13/33 H01R39/24
X	DE 10 2010 048189 A1 (HERAEUS DEUT GMBH & CO KG) 19. April 2012 (2012-04-19) * Absätze [0001], [0017], [0031], [0051] - [0056]; Abbildungen 2-4 *	1,2,4,5, 7-15	
X	US 5 796 065 A (FUJIYOSHI KAGEAKIRA [JP] ET AL) 18. August 1998 (1998-08-18) * das ganze Dokument *	1,2,4,5, 7-15	
Y	US 2013/333210 A1 (KANG TAE IN [KR] ET AL) 19. Dezember 2013 (2013-12-19) * Absätze [0059]-[0060], [0078]-[0081], Figuren 8-25, Bezugszeichen 170 *	8,9	
Y	EP 2 696 450 A1 (SCHLEIFRING UND APPBAU GMBH [DE]) 12. Februar 2014 (2014-02-12) * Absätze [0020], [0022]; Abbildungen 7, 9 *	3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2 418 420 A (MOBERLY LAWRENCE E) 1. April 1947 (1947-04-01) * das ganze Dokument *	2	H01R H01C H01H H01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Juli 2016	Prüfer López García, Raquel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 1692

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-07-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 5315758 A	31-05-1994	JP 3034011 B2	17-04-2000
			JP H04167383 A	15-06-1992
			US 5315758 A	31-05-1994
15	-----	-----	-----	-----
	DE 102010048189 A1	19-04-2012	CN 103155304 A	12-06-2013
			DE 102010048189 A1	19-04-2012
			DK 2755287 T3	26-10-2015
20			EP 2628216 A1	21-08-2013
			EP 2755287 A1	16-07-2014
			JP 5748243 B2	15-07-2015
			JP 2013546123 A	26-12-2013
			KR 20130076873 A	08-07-2013
			US 2013187495 A1	25-07-2013
25			WO 2012048839 A1	19-04-2012
	-----	-----	-----	-----
	US 5796065 A	18-08-1998	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
	US 2013333210 A1	19-12-2013	CN 103403920 A	20-11-2013
30			JP 5807796 B2	10-11-2015
			JP 2014504556 A	24-02-2014
			US 2013333210 A1	19-12-2013
			WO 2012118306 A2	07-09-2012
	-----	-----	-----	-----
	EP 2696450 A1	12-02-2014	CN 103579878 A	12-02-2014
35			EP 2696450 A1	12-02-2014
			US 2014038434 A1	06-02-2014
	-----	-----	-----	-----
	US 2418420 A	01-04-1947	KEINE	
40	-----	-----	-----	-----
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013030563 A [0002]
- US 5315758 A [0003]